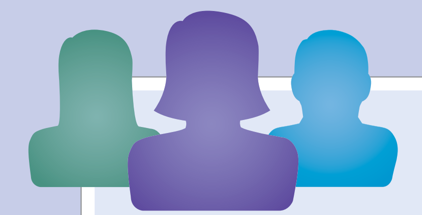


Chapter 1 الفصل الأول

لماذا الإحصاء؟

Why statistics?

Overview نظرة عامة

- لا ينظر الطلبة إلى الإحصاء نظرة إيجابية -كما تُبيِّن البحوث. والأكثر أهمية هو أن الأدلة تقترح أن الاتجاه غير الجيد نحو الإحصاء يؤدي إلى تعلُّم ضعيف. فثقافة الطالب تميل إلى تعزيز ما هو سيء في بيئة تعلُّم الإحصاء.
- تحدِّد خبرة الطلبة في نطاق بيئة المدرسة بخاصة اتجاهاتهم نحو الرياضيات، وتؤثر بالتالي في توقعاتهم المتعلقة بتعلُّم الإحصاء.
- يوجد اعتقاد خاطئ بين الطلبة بأن الإحصاء ليس جوهرياً لعمل أخصائيي علم النفس وغيره من المهن ذات الصلة. فلماذا ندرس شيئاً غير ضروري للعمل السيكلوجي؟ إن الحقيقة مختلفة إلى حدٍ ما. فأخصائيو علم النفس يستخدمون في عملهم البحوث استناداً إلى الطرق الكمية والإحصاء. وعلاوة على ذلك، فإنه يُتوقع منهم في أغلب الأحيان إجراء بحوث سيكلوجية موائمة كجزء من عملهم كمتخصصين في علم النفس. ويستخدم كثير من المهن الأخرى الإحصاء روتينياً، ولذلك فإن المعرفة العملية بالإحصاء تكون ميزة لطلبة علم النفس في سوق العمل.
- يمكن جعل تعلُّم الإحصاء أمراً صعباً، وذلك لأن أخصائيي علم النفس يستخدمون في أغلب الأحيان أفكاراً إحصائية قديمة ومتقادمة. وبعض هذه الأفكار ليست غير مفيدة فقط وإنما غير عملية. ويمكن أن يسهم هذا فقط في

الارتباك المحيط بالإحصاء الذي يخبرُه كثير من الطلبة. واللوم في أغلب الأحيان يقع على مؤلفي الكتب الذين يداومون على هذه الأفكار غير المثمرة.

- يوجد تأكيد كبير على التحقق من الدلالة. وهذا يشجِّع الطلبة على إغفال الإسهامات الرئيسة الأخرى للإحصاء المتعلقة بالتعامل مع المشكلات المتضمنة في البحوث. ومن المهم فهم الطبيعة المتسعة للإحصاء في علم النفس وتنوعه.
- إن المهارات الرياضية المطلوبة لتنمية معرفة عملية جيدة بالإحصاء عددها قليل وفي متناول إمكانات معظم الطلبة. وحتى إذا نسيت هذه المهارات، فإنه يمكن أن يتعلمها الطالب الذي لديه دافعية بسرعة.

1.1 مقدمة Introduction

إن الصيغة لكثير من طلبة علم النفس بسيطة: الإحصاء = العقاب؛ فالإحصاء statistics هو السادية "sadistic". ويرى الطلبة عدم تصوُّر وجود مادة أقل استساغة من الإحصاء. ومعظمهم سوف يتجنب بوضوح الإحصاء إذا كان له خيار. ويؤدي جميع ذلك إلى بيئة تعلُّم غير واعدة. ونحن نتصرف عادة بدرجة أفضل عند دراسة أشياء مثيرة لاهتمامنا ونود دراستها. فالتدريب الحديث في علم النفس يتضمن بلا شك الإحصاء، وهي المادة التي يود الطلبة تجنُّبها.

وليس مستغرباً عندئذٍ أن تكون مادة الإحصاء مشكلة لكثير منهم. ولا يوجد بالطبع طالبان متشابهان، وتوجد قلة من الطلبة لديها اتجاهاً أكثر إيجابية نحو تعلُّم الإحصاء. ولا ينبغي أن ننسى انخفاض معنوية ممن يكون عملهم تدريس الإحصاء بسبب مثل أولئك الطلبة النافرين. وربما يبدو ذلك تحدياً في أفضل الأحوال، بل مستحيلاً في اسوأ الأحوال. فتقديرات الطلبة لوحدات الإحصاء يمكن أن تؤدي إلى ذرف دموع الجميع باستثناء معظم المحاضرين المهتمين والجادين. وبناءً على ذلك كله، ما الذي يكون أكثر عدم رضاءً؟

لماذا لا نتخلّى عن هذه القضية ونستبعد الإحصاء من الدرجات العلمية في علم النفس؟ ما الذي يمكن أن يكون؟ إنه توجد أسباب كثيرة جيدة لعدم إمكانية ذلك وسوف لا يحدث. فالإحصاء تقوم بدور جوهري مهم في علم النفس، ولا يمكن تصوُّر كثير من البحوث السيكلوجية بدون إحصاء. فالإحصاء ربما يكون ضرورياً لأنواع كثيرة من البحوث السيكلوجية، ولكن يوجد بالتأكيد كثير من أخصائيي علم النفس يعاون الناس معاونة كبيرة ولكنه لم يجُر بحوثاً على الإطلاق. وربما لأن الحال كان كذلك في الماضي ولكن لم يعد كذلك الآن. فمعظم مهن علم النفس الحديث يرتبط بدرجة أساسية بالبحوث بشكل

ما. وربما كان يعني ذلك في وقت ما أن أخصائيي علم النفس الذين يعملون في مجالات، مثل: التربية، والصحة العقلية، كان عليهم مجرد متابعة البحوث المنشورة الموائمة التي أجراها آخرون -أي، فكرة الممارسات التي تستند إلى أدلة. والمواقف في وقتنا الحاضر أكثر صعوبة وتعقيداً بدرجة أكبر. إذ يُتوقع أن يُجرى كثير من أخصائيي علم النفس الممارسين بحوثاً كمظهر من أدائهم مهامهم. أي أن أخصائيي علم النفس الذين يعملون في مجال الخدمات القضائية للسجون يسهمون ببحوث كثيرة في هذا المجال. ولم تكن البحوث -لمدة طويلة- قاصرة على ما يفعله كل مشتغل بعلم النفس. وهذا يكون صحيحاً أيضاً بالنسبة لكثير من المهن الأخرى التي ربما يلتحق بها خريجو علم النفس. فنحن نعيش في مجتمع يعتمد على المعلومات، وتقدِّم البحوث قدراً كبيراً من تلك المعلومات في العالم الحديث. والخط القاعدي لكل ذلك هو أن المهارات الإحصائية الأساسية وكذلك المهارات البحثية تعد بعامة ميزة في سوق العمل.

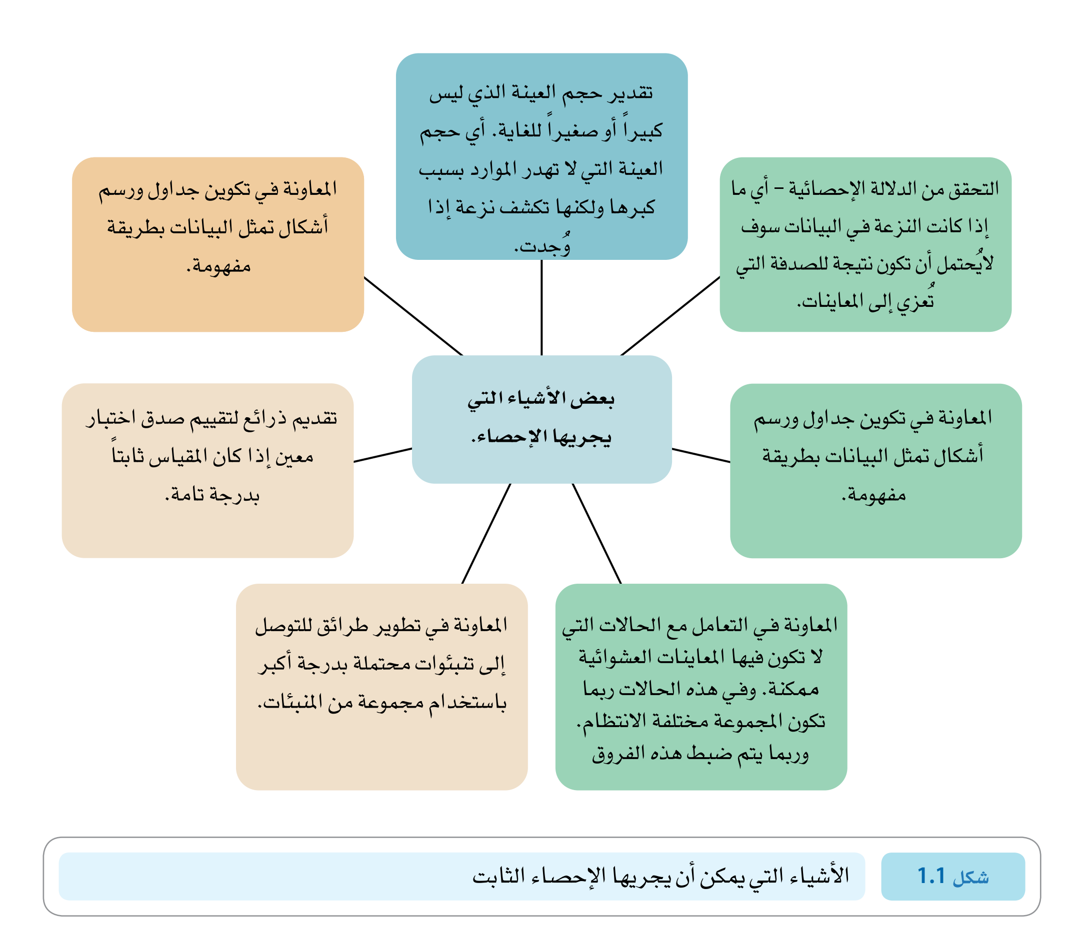
الطلبة والإحصاء Students and Statistics

على العكس من معظم الأنظمة الأخرى، يقيِّم الإحصاء (وكذلك الرياضيات) بعامة تقييماً سلبياً في ثقافتنا. والشخص العادي في الشارع ربما يكون لديه اتجاه نحو الإحصاء دون معرفة أي شيء كثير عما يتضمنه علم الإحصاء. ولا يحتمل أن يشير هذا الاتجاه إلى أن الإحصاء مسهماً، وله فائدة، وجزءاً جوهرياً من الحياة المعاصرة. وبدلاً من ذلك، فإنه كثيراً سوف يئن عند مجرد سماع كلمة "إحصاء". والعبارات القديمة التي ذكرها Hackneyed، مثل: "يمكنك إثبات أي شيء بالإحصاء"، "الكذب، والكذب البغيض، والإحصاء"، اقترح تجنُّبها. وبالطبع، فإن التضليل بالإحصاء يكون ممكناً، ولكن هذا ليس هدف معظم خبراء الإحصاء. فالتعديلات البسيطة القليلة بشكل بياني معين يمكن أن تؤدي إلى انطباع كبير وخلل فيما يتعلق بسكتة دماغية. والارتفاع أو الانخفاض المتوسط في شكل بياني معين ربما يكون قد تغير تغيراً كبيراً لكي يبدو رائعاً أو هادئاً. ولكن مثل ذلك الجزء المهم للحياة المعاصرة مثل الإحصاء يستحق احتراماً أكبر من ذلك.

وكلمة الإحصاء ترجع إلى الكلمة اللاتينية State (أي الولاية). وكان الإحصاء Statistics في الأصل هو جمع معلوماتي بوساطة الولاية لمعاونة الحكومات في اتخاذ قراراتها. وميل الحكومة لمثل تلك الأشكال هائلاً، وجميعنا يتأثر بها بطريقة ما. فالأجور، والمعاشات، والضرائب تتحدد جميعها جزئياً بالبيانات الإحصائية، وكذلك أين تُبنى المدارس والكليات. وبالطبع، فإننا جميعاً نكون جزءاً من الإحصاء. وعدد قليل من المهن لا تستخدم الإحصاء بشكل ما؛ فالمتاجر الكبرى تستخدم الإحصاء، والمؤسسات الخيرية تستخدمه، والخدمات الصحية تستخدمه، ويحتمل أن تستخدم البحوث التي تستند إلى الإحصاء. وبدون بعض المعرفة الإحصائية، يكون إجراء وفهم البحوث أمراً صعباً للغاية، ومهنة مشكوكاً فيها.

غير أن الطلبة -على المستوى الشخصي- يدرسون علم النفس من أجل دراسة علم النفس وليس دراسة الإحصاء. ومن الممكن - اصطناعياً- دراسة علم النفس بدون إحصاء. وعند التعمق في علم

النفس فإن بعض المعرفة بالإحصاء يصبح متزايد الضرورة. وهذا لا يُنكر الاهتمام المتزايد بالبحوث النوعية التي لا تتضمن الإحصاء وذلك بحُكم تعريفها. وكثير من البحوث القيِّمة تُجرى بوساطة الباحثين النوعيين (Howitt, 2013). ولكن هذا لا يعني أن الطرائق الكمية الإحصائية قد سيطرت على البحوث السيكلوجية بدرجة جوهرية. فكل من البحوث النوعية والكمية يبدو أنها تزدهر في علم النفس. ويبدو أن الإحصاء وعلم النفس منسوجين معاً للأبد. فالحقيقة أننا لسنا جادين فيما يتعلق بأن الإحصاء يتم تدريسه لمجرد عقاب الطلبة – مهما ربما نشعر بذلك في بعض الأحيان. وربما تحاول نظرة بديلة للإحصاء على أنها نوع من الصديق الوفي الذي سوف يعاونك بشتى الطرق، وهنا نكون جادين. والنقد المتعلق بسيطرة الإحصاء في علم النفس يعد بالطبع نقداً شائعاً. ونحن –مثل أي شخصٍ آخر– نعارض التطبيق غير الذكي للإحصاء في علم النفس في حد ذاته. وربما يبدو علم النفس أنه قد أُتخم بعدد قليل محدود من الموضوعات الإحصائية، مثل: التحقق من الدلالة، ولكن هذا يغفل المزايا الإيجابية البعيدة التي تُكتسب من التطبيق المناسب للأفكار الإحصائية الحديثة. ويقدِّم الإحصاء وسائل لمعرفة التنظيم في مجموعات أخرى واسعة للبيانات المركبة. ويوضح شكل 1.1 بعض هذه الأنواع من الاستخدامات.



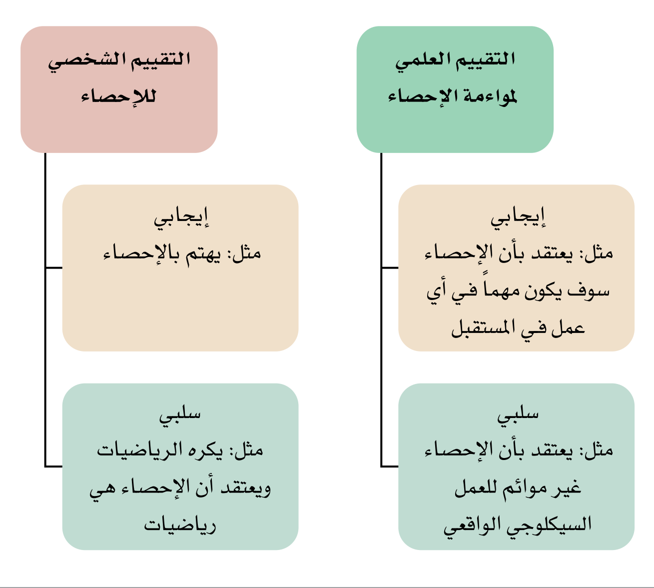
شكل 1.1 الأشياء التي يمكن أن يجريها الإحصاء الثابت

2.1 البحوث في تعلُّم الإحصاء
Research on learning statistics

ليس من المستغرب في ضوء النظرة الثقافية السلبية للإحصاء، أن يقرأ الطلبة البحوث في علم النفس والإحصاء بعامة قراءةً متوترة. واستجابة ثقافة الطلبة للإحصاء يمكن تلخيصها في كلمتين: الذُّعر والتوتر. فمثلاً، أجْرى (Gorden (2004 مسحاً لعدد كبير من الطلبة الأستراليين فيما يتعلق بخبرتهم في الإحصاء في مقررات علم النفس. فقد ذكر ثلاثة أرباع منهم أنهم سوف لا يدرسون الإحصاء، ولكن الإحصاء من المقررات الإلزامية. ورأى أغلبهم أن الإحصاء من المقررات المملة والصعبة. وشعر هؤلاء الطلبة غير الراغبين في دراسة الإحصاء أنه ليس ضرورياً لعلم النفس أو للإعداد كأخصائي نفسي. ويتعاملون مع الإحصاء كما لو كان مجرد عدد قليل من الإجراءات الآلية التي تطبق دون الحاجة إلى فهمها. وقد أشار (Gorden (1995 إلى ما ذكره أحد الطلبة:

لديَّ نظرة براجماتية للغاية للجامعة، فقد أعطيتهم ما يريدون... وأحب بالفعل المعرفة من أجل المعرفة، ولكن دافعيتي هي أن أنجح في المقرر.

وعلى الرغم من أن بعض الطلبة يحاول إتقان طرائق ومفاهيم الإحصاء، إلا أنه ربما تكون لديه صعوبة في فهم أهمية الإحصاء. فالطلبة الذين يرون أن الإحصاء له مغزى بالنسبة لهم في دراساتهم سوف يقولون شيئاً مثل "سوف يحتمل أن يكون الإحصاء مفيداً في أي عمل أقوم به" (Garden, 1995). وكما ربما يُتوقع، فإن هؤلاء الطلبة الأكثر توجهاً إيجابياً كان أداؤهم أفضل قليلاً في اختبارات الإحصاء والامتحانات من المجموعة الأكثر سلبية. وهذه المجموعة لم تكن بعامة من الطلبة الأقل قدرة، وذلك لأن أداءهم كان جيداً مثل الطلبة الآخرين في مقرراتهم الأخرى في علم النفس. ولكن عدم معرفتهم أهمية الإحصاء كان له تأثير سلبي في دراساتهم. ويقدم شكل 2.1 تصنيفاً متسعاً للطلبة من حيث كيفية رؤيتهم مواءمة الإحصاء، وتقييمهم الشخصي للإحصاء.



شكل 2.1 استجابات الطلبة للإحصاء وفقاً لـ (Gorden (1995

3.1 ما الذي يجعل تعلُّم الإحصاء صعباً؟ What makes learning statistics difficult?

يدرك أساتذة الجامعات عادة أن تدريس الإحصاء يتضمن التعامل مع مشكلات، مثل: القلق، والاعتقادات والاتجاهات السلبية فيما يتعلق بالإحصاء (Schau,2003). والحقيقة أن هذه المشكلات ربما تكون من الأمور الأكثر أهمية في عملية التعلم، وبالتالي يكون لها تأثير على تدريس الإحصاء. فالجامعة يمكن أن تكون خبرة زاخرة بالانفعال، والانفعال يؤثر في تدريس الإحصاء. وربما يكون ذلك صحيحاً بدرجة أكبر بالنسبة لمادة مثل الإحصاء؛ فالدموع الحقيقية تُذرف. فقد ذكر أحد الطلبة لجوردون (1995)، "إنني أغرق في الإحصاء" – وهي كلمات انفعالية ومتطرفة بالطبع. فكَون الطالب في الجامعة ويدرس الإحصاء يتضمن نمواً شخصياً لمدة طويلة من خلال الدراسة (كما الحال في العمل). وتعد هذه الخلفية للطلبة وسيلة لإدراك عملية تعلُّمهم الشخصي وتعليمهم بعامة. فما يرون أنهم يعرفونه عن أنفسهم (مثلاً، إنني جيد في الرياضيات"، أو "إنني شخص من النوع المتطفل على الفن" يؤثر في استجابتهم للإحصاء. فالتأريخات الشخصية، والخبرات الذاتية، والحاجات والأهداف الفردية تنعكس في استراتيجيات التعامل مع الإحصاء (Gordon, 2004).

وبعبارة أخرى، فإن الطلبة يستهلون تعلُّم الإحصاء ولديهم معتقدات ربما تتداخل تداخلاً كبيراً في تعلُّمهم. وأكثر العوامل المدخلية أهمية في القائمة هو الخبرة الشخصية للطالب في الرياضيات. ويوجد اعتقاد قوي أن المستوى المرتفع في القدرة الرياضية يكون جوهرياً في تعلُّم الإحصاء. ويُعزَّز ذلك من

جانب تلك الجامعات التي تتطلب تأهيلاً جيداً في الرياضيات للقبول في قسم علم النفس. ويفترض بعض الطلبة (عن طريق الخطأ) أن الإحصاء يتخطى قدرته الرياضية. ومع وجود مطالب كثيرة أخرى ضاغطة على وقت الطلبة في الجامعة، فإنه بدلاً من التركيز في دراسة الإحصاء، ربما يلجأون إلى أساليب للتجنُّب، مثل: الانصراف عن المحاضرة. وعلاوة على ذلك، فإن كل صف دراسي في الإحصاء يتميز بثقافته الخاصة حيث يؤثر كل طالب في غيره من الطلبة من حيث اتجاهه نحو تعلُّم الإحصاء. فالصف الدراسي الذي يسود فيه طلبة ينفرون من الإحصاء مثلاً لا يعد بيئة تعلُّم جيدة. والمشكلة هي أن كثيراً من الاستجابات المختارة للإحصاء، مثل: التصرُّف بغباء، أو التحدث أثناء محاضرات الإحصاء، أو انتحال أعمال الطلبة الآخرين، ليس له فائدة. غير أن أهمية القدرة الرياضية في استخدام الإحصاء بفاعلية تكون موضع شك من جانب الكثيرين، بما في ذلك نحن أنفسنا- كما سوف نرى.

لكنني عانيت دائماً في الرياضيات But I've always struggled with mathematics

تبيِّن البحوث بقوة أن ثلاثة عوامل هي: القلق، والاتجاهات، والقدرة (انظر شكل 3.1) تكون متضمَّنة في تعلُّم الإحصاء، وغيره من الأنشطة غير الشائعة إلى حد ما، مثل: تعلُّم اللغات الثانية (La londe and Gardner، 1993). والاتجاهات السالبة نحو الإحصاء تقترن بأداء أقل في الإحصاء إلى حد ما، ولكن العوامل الأخرى لها نفس القدر من الأهمية على الأقل. فالقلق يلعب دوراً أولياً من خلال شكل معين من أشكال القلق يُعرف بأنه قلق الرياضيات. وهذا أكثر أهمية من السمة أو القلق العام، كما عندما يكون لدى الفرد شخصية قلقة بعامة في جميع أنواع المواقف.

اتجاه إيجابي نحو الإحصاء + عدم وجود قلق في الرياضيات + قدر معين من القدرة = أداء جيد في الإحصاء

شكل 3.1 صيغة الأداء الجيد في الإحصاء استناداً إلى نتائج البحوث

وقلق الرياضيات شائع بين طلبة علم النفس. ويميل أولئك الذين لديهم مستويات مرتفعة من قلق الرياضيات أن يكون أداؤهم أسوأ في الإحصاء. وتأكيداً لذلك، فإن القدرة الرياضية تقترن بنتائج أفضل في الاختبارات والامتحانات، ولكن ليس إلى حد كبير. فالقدرة الرياضية المنخفضة لها تأثيرها الكبير لأنها تقترن بمستويات متزايدة من قلق الرياضيات. وذلك بسبب أن القدرة الرياضية الأكثر انخفاضاً تؤدي إلى مستويات أكثر ارتفاعاً في قلق الرياضيات مما يؤدي إلى استراتيجيات تعلُّم منخفضة.

ولكن هل الإحصاء يعتمد على الرياضيات بخاصة، وإذا كان الأمر كذلك، فهل يحتاج الإحصاء عندئذٍ إلى أن يكون أكثر من مجرد أساسيات قليلة؟ ونحن ربما نجادل – مثل الآخرين – بأن مستوى القدرة الرياضية الذي يتطلب التعامل مع الجزء الرياضي للإحصاء ليس كبيراً – بل إنه في الحقيقة أقل ما يمكن. ويمكننا بثقة ترْك مشكلة القدرة الرياضية المطلوبة لإجراء العمليات الحسابية الإحصائية جانباً، حيث إنه يوجد كثير من برامج الحاسوب، مثل SPSS وبرامج applets أخرى على الشبكة العنقودية سوف تُجرى لك العمليات الحسابية. والحقيقة أنه ليست هناك منطقية في إجراء العمليات الحسابية الإحصائية يدوياً لأن ذلك يسبِّب الأخطاء. فما دُمت تُدخل البيانات في برامج الحاسوب بطريقة مناسبة وتجعلها تُجرى الشيء الصحيح، فإنها سوف تُجرى العمليات الحسابية دون أخطاء. غير أننا لا نعتقد أنه من الممكن تعلُّم الإحصاء بدون استخدام قدر قليل من الرياضيات. كما أنه ليس من الضروري التعمق في جميع التفاصيل الرياضية للأسلوب الإحصائي من أجل فهم أسباب إعداد هذا الأسلوب وكيفية استخدامه. وسوف تجد كتب إحصاء للمشتغلين بعلم النفس تقع بين هذين الطرفين. وفكرة الإحصاء بدون رياضيات أو إحصاء بدون دموع لا يمكن أن تقدِّم الفهم الضروري لوجهة نظرنا، وذلك لأن بعض لغة الإحصاء تكون رياضية بطبيعتها. وفي الوقت نفسه، فإن الكتب التي تنغمس في التعقيدات الرياضية للأساليب الإحصائية سوف تفقد كثيراً من قرائها الذين ليس لديهم مهارات رياضية على هذا المستوى. فأفضل كُتب الإحصاء مبيعاً التي تبدو صديقة للطالب وتذخر بالفكاهات سوف تتناول أحياناً تفاصيل أكثر تعقيداً تتعلق بالأساليب الإحصائية التي تفوق قدرتنا. ويبدو ذلك لنا أنه غير مفيد بنفس قدر عدم تضمين أي رياضيات بالمرة.

ولكن ما المعرفة الرياضية التي تحتاجها لاكتساب استبصار عملي في الإحصاء؟ إنك إذا فهمت مفاهيم الجمع، والطرح، والضرب، والقسمة، فإنه يكون لديك الأساسيات. وربما تحصل على إجابات خاطئة – ويكون السؤال هو: هل تفهم ما تفعل؟ وما الذي تحتاجه أكثر من ذلك؟ إننا ربما نقول أنك لا تحتاج أكثر من الآتي:

- تحتاج إلى فهم مفهوم التربيع (أي ضرب العدد في نفسه).
- تحتاج إلى فهم مفهوم الجذر التربيعي (أي العدد الذي إذا ضُرب في نفسه يُعطى العدد الأصلي).
- من المفيد أيضاً إذا فهمت الأعداد السالبة – كما عندما تضرب عددين سالبين فإنك تحصل على عدد موجب، ولكن عندما تضرب عدداً موجباً في عدد سالب فإن النتيجة عندئذٍ تكون عدداً سالباً. وإذا تدرَّبت لعدة دقائق على حسابات الأعداد الموجبة والسالبة على الآلة الحاسبة فإنه هذا يعد طريقة جيدة لإنعاش ذاكرتك فيما يتعلق بالأساسيات.
- يُفضل أن تفهم المبادئ أو القواعد التي تحكم الصيغ الرياضية لأنها تُستخدم في الصيغ الإحصائية. وإذا لم تفهمها فإن الحاسوب يُجريها لك.

وليس هناك ما هو ضروري أكثر من ذلك – وإذا عرفت معنى اللوغاريتم فسوف تكون في مستوى متقدِّم. ولذلك، فإننا نرى أن قدر الرياضيات المطلوب لجعل طالب الإحصاء جيداً، ومستخدم الأساليب الإحصائية في البحوث ماهراً، يكون قليلاً للغاية. وأي شيء تم نسيانه أو لم يكن قد تم تعلُّمه مطلقاً سوف يُسترجع بسرعة بوساطة الطالب الذي لديه دافعية. وربما لا يوافق جميع المحاضرين على هذا الرأي، ولكن معظمهم يعلم أنه يمكن أن يعاني الطلبة من الإحصاء، ويحاول تقديم تدريس يلبي احتياجات جميع الطلبة الملتحقين ببرنامج علم النفس وليس الطلبة الذين لديهم قدرة مرتفعة في الرياضيات.

وإذا كانت هناك حاجة لمزيد من الأدلة البحثية، فإنه باستخدام مقياس رسمي يُعرف باسم "مسح الاتجاهات نحو الإحصاء" استطاع Zimprich (2012) تبيان أن هذه الاتجاهات نحو الإحصاء تشمل أربعة مكونات، هي:

- ***الوجدان:*** درجة إيجابية أو سلبية طالب معين نحو الإحصاء (مثل «سوف أحب الإحصاء»).
- ***الكفاءة المعرفية:*** اعتقادات الطالب عن قدرته وكفاءته لدراسة الإحصاء (مثل: "سوف أقع في أخطاء رياضية كثيرة في الإحصاء").
- ***القيمة:*** الاتجاه المتعلق بمواءمة الإحصاء وفائدتها (مثل: "إنني أستخدم الإحصاء في حياتي اليومية").
- ***الصعوبة:*** وجهات نظر الطالب فيما يتعلق بمدى صعوبة الإحصاء أو سهولتها (مثل: "الإحصاء مادة معقدة").

وجميع هذه المكونات مترابطة – كما ربما نتوقع. وعندما ترتبط هذه الاتجاهات بالأداء الفعلي في الإحصاء، كان من الواضح أن الاتجاهات أكثر أهمية من القدرة الرياضية الفعلية في أداء الطلبة في الإحصاء. وبعبارة أخرى، فإن كيفية شعور طالب معين تجاه الإحصاء له تأثير ملموس في أدائه الاختبارات والامتحانات الإحصائية أكثر من تأثير القدرة الرياضية.

وبغض النظر عن ماهية الإحصاء الرياضي، ينبغي أن نعترف بأن الإحصاء هو طريقة متفردة ومتمايزة للتفكير (Ben-Zvi & Garfield, 2004; Ruggeri, Dempster & Hanna, 2011).

فالإحصاء الرياضي مثل الرياضيات في استخدام لغة ومفاهيم متمايزة. غير أنه من الخطأ الاعتقاد بأن هذه اللغة الإحصائية، وهذه المفاهيم مشتركة بدرجة كبيرة مع الرياضيات. وهذا يعني أن الإحصاء سوف يكون دائماً مادة "مختلفة" بغض النظر عن المنهج curriculum المتضمَّن. والإحصاء بدرجة أساسية يتعلق باستخدام المهارات البحثية الكمية من أجل محاولة الإجابة على مشكلات بحثية واقعية. وبدون أن يكون لديك مهارة في طرائق البحث الكمي، فإنه يمكنك جزئياً فقط فهم الإحصاء. وعلى الرغم من أن مهارات البحث يستغرق تعلُّمها وقتاً وجهداً كبيرين، إلا أنها لا تتعلق كثيراً بالرياضيات؛ فهي تتعلق بدرجة أساسية بالتفكر المنطقي. وللإحصاء صلة مشتركة مع هذا الفهم لطرائق البحث، يختلف عن مجرد التذكُّر واسترجاع صيغ إحصائية وأفكار قليلة عند الحاجة إليها.

4.1 إيجابيات عن الإحصاء
Positive about statistics

كيف إذن يكون لدى الطالب اتجاهاً أكثر إيجابية نحو الإحصاء؟ إن الإجابة تكمن في أن يكون لديه تقدير لما يفعله الإحصاء قبل أن يتعرض للتفاصيل التي تُدرَّس في محاضرات الإحصاء، مثل: بحوث الإحصاء المعروفة جيداً – المسوح السكانية القومية التي سوف نناقشها في الفصل الثاني. وهذه المسوح بالأساس هي استبيانات تتعلق بجميع أنواع الأشياء التي تهتم بها الحكومة واتخاذها القرارات، على الرغم من أنه يُحتمل أن تكون أقل أهمية بالنسبة لنا. ويُطلب من عائل الأسرة الإجابة على استبيان تفصيلي ليوم معين مرة كل عشرة أعوام عادة. وكان يُجرى ذلك في المملكة المتحدة طوال ما يزيد عن 200 عام. ومن الصعب عدم التفكير – عندما يصل مظروف الخطاب الذي يحتوي على المسح السكاني – في «أن ذلك مضيعة للوقت». ومن ثم «فإن ذلك يعد هدراً للمال». وربما يرجع ذلك إلى أننا جميعاً لدينا إدراك بأن الباحثين يستخدمون العينات. وإذا كانت البحوث شاملة دائماً بحيث تشتمل على كل شخص، فإنه سوف لا يُجرى إلا عدد قليل من البحوث بسبب ما تتطلبه من وقت وكلفة. وهذا أمر واضح، يتماشى مع الحياة المعاصرة؛ فالناس ينبغي أن تعتمد على معاينات تحل محل المسوح السكانية. ويرجع أصل ذلك في الإحصاء إلى جهود William Gossett.

وأحد الأساليب الإحصائية الأكثر شُهرة التي تؤثر في علم النفس هو اختبار النسبة التائية (انظر الفصلين 13، 14)، أو ما يُعرف أيضاً بالاسم Student t-test. وكلمة Student هي اسم مستعار للباحث William Gosset الذي درس الكيمياء والرياضيات في الجامعة. وقد عمل في شركة نبيذ Guinness Brewery في دُبلين في أعوام 1980. وبعد ذلك اهتمت الشركة بتطوير أفكار جديدة لتساير التطورات الحديثة. وكانت إحدى القضايا الموائمة هي ضبط الجودة. وكانت توجد بالطبع مشكلات عملية عما إذا كان ينبغي فحص كل زجاجة أو برميل من النبيذ مثلاً، وذلك لمعرفة ما إذا كانت كثافة الكحوليات متسقة في جميع البراميل. وما فعله Gosset هو التوصل إلى طريقة رياضية لتقدير مدى احتمال الخطأ (المخاطرة الخاطئة) إذا استخدم عينات بدلاً من اختبار المُخرج بأكمله. فما درجة احتمال الخطأ إذا أُخذ مجرد عينة –عشر زجاجات مثلاً؟ وبالطبع، سوف لا تعرف مطلقاً من عينة معينة قدر الخطأ المحتمل على وجه الدقة، ولكن استطاع Gosset تقدير القدر المحتمل للخطأ الذي سوف يحدث. وهذه هي فكرة الخطأ المعياري الذي يزعج كثيراً من الطلبة الذين يدرسون مقررات مدخلية في الإحصاء. وتطويراً لذلك وضع Gosset الأساس المنظَّم لإجراء البحوث على عينات بدلاً من المجتمعات. ولولا هذا الابتكار الذي توصَّل إليه Gosset، لربما تقضي حياتك كلها في إجراء بحثك الأول، لأنك سوف تحتاج إلى اختبار كل فرد أو كل شيء (أي، المجتمع). ولذلك، فإنه بدلاً من اعتبار William Gosset شخصاً غريباً عنك، ربما يكون من الأفضل اعتباره أحد أصدقائك المخلصين – كما ذكرنا سابقاً.

هل النتائج دالة إحصائياً؟ Is it statistically significant?

لعل أفكار Gosset الثورية يسهل فهمها إذا شُرحت بهذا الشكل. غير أنه بدلاً من ذلك، تُقدَّم هذه الأفكار بصيغ معقدة إلى حد ما بالنسبة للطلبة، والسؤال «هل نتائجك دالة إحصائياً؟ » أو السؤال «هل هي دالة إحصائياً؟» يعد أحد ترسيخات المتخصصين في علم النفس. ويحتمل أن يبدو هذا السؤال وكأنه لُغزاً بالنسبة للطلبة عند بدئهم دراسة علم النفس أول مرة. ويكون هذا السؤال اقتحامي بالنسبة لمعظمهم، فالإحصاء في علم النفس يتعلق بمعرفة ما اختبار الدلالة الإحصائية الذي يطبّق وفي أي المواقف. غير أن هذا يعد جزءاً صغيراً فقط في الإحصاء، حيث إن الإحصاء يقدّم نطاقاً كاملاً من الأدوات التي تساعد الباحثين (والطلبة) في تناول المشكلات العملية للبحوث. ويمكن أن تكون معقدة للغاية. والإحصاء يساعدك في فهم التعقّد وعدم التأكد في بياناتك. والتحقق من الدلالة الإحصائية هو مجرد وسائل لتقييم ما إذا كانت النزعة في بياناتك كان من الممكن الحصول عليها باختيار عينة عشوائية نتيجة لاختيار عينة بالصدفة يبدو فيها وجود نزعة؟ (ربما تكون النزعة مثلاً: لاعب رياضي يحصل على درجة في مقياس الطموح الشخصي أعلى من لاعب غير رياضي، أو العلاقة بين مقياس القدرة على التحدث بلغات أجنبية ومقياس حُسن العلاقات الاجتماعية).

ما حجم العينة التي أحتاجها؟ What sample size do I need?

ينبغي أن يوضع التحقق من الدلالة في سياق. والحقيقة أنه ينبغي عليك معرفة ما إذا كان هناك أي تأييد للأفكار التي ينطوي عليها سؤالك البحثي، ومدى كبر حجم النزعات في بياناتك، أي هل توجد نزعة صغيرة أم غير موجودة؟ ولذلك إذا اعتمدنا على التفكير وليس على «هل النتائج دالة؟»، فإننا سوف نطرح أسئلة أكثر تعقيداً إلى حد ما. وأحد هذه الأسئلة هو ما إذا كانت توجد بالفعل نزعة في بياناتنا. أي، هل حصلنا على حجم عينة كبيراً بدرجة تكفي لتبيان دلالة إحصائية لتلك النزعة؟ ويمكن أن يساعدنا الإحصاء في إجابة هذا السؤال بمعاونتنا في اتخاذ قرار يتعلق بأقل حجم للعينة يُظهر تلك النزعة لكي تكون دالة إحصائياً إذا كانت توجد نزعة ذات حجم معين في الواقع وليس في بياناتنا فقط.

وربما يوجد شيء معاكس فيما يتعلق بتخطيط البحوث، ويتضمن حجم العينة الصغير جداً بحيث لا تكون نتائجنا دالة إحصائياً مطلقاً. ولكن يحدث ذلك في جميع الأحيان، وذلك لأن الباحثين (وبخاصة الطلبة) لا يُبرزون بطريقة مناسبة السؤال المتعلق بالحجم الأقل ما يمكن للعينة. والنصحية التي تقدَّم في أغلب الأحيان لمن يسألون عن مقدار حجم العينة التي ينبغي أن يستخدمونها هي أنه ينبغي عليهم استخدام أكبر حجم ممكن للعينة. فماذا يعني ذلك؟ وربما يعني ذلك أكبر حجم للعينة التي تتوافر لديك الموارد لجمعها. ولكن توافر الموارد لا يعد أساساً كافياً تعتمد عليه في صياغة البحث ؛ فهذا ربما يشبه إلى حد ما التسوُّق بهدف إنفاق النقود فحسب وليس لشراء ما هو ضروري. وبالنسبة للبحوث المهمة اجتماعياً، ربما يكون التمويل متوافراً بالفعل كما في حالة علاج السرطان. فهل هذا يعني أن جميع الموارد

ينبغي أن تُنفق في مشروع بحثي معين؟ إن هذا ليس صحيحاً، لأن ذلك ربما يكون هدراً كاملاً للمال عندما يمكن التعامل مع السؤال البحثي بطريقة مُرضية باستخدام حجم عينة صغير إلى حد ما.

إن البحوث تستغرق وقتاً طويلاً وجهداً وتنظيماً كبيرين. ولذلك، فإنه من الطبيعي أن يسأل كثير من الطلبة السؤال المنطقي الآتي: «ما حجم العينة التي أحتاجها؟»، ولكنهم سوف لا يحصلون في أغلب الأحيان على إجابة مُرضية. ويرجع ذلك جزئياً إلى أن كثيراً من المتخصصين في علم النفس يعتبرون «الدلالة الإحصائية» هي ما يعنيه البحث وما يهدف إليه في النهاية. والسؤال الذي يطرحه الطلبة يعد بالفعل أكثر تعقيداً من الإجابات التي يحصلون عليها. وتكون عاقبة إخبار الطلبة بضرورة الحصول على أكبر عينة ممكنة، أو ضرورة الحصول على عينة لا تقل عن 50، أو 100، أو غير ذلك، هي إرباك الطلبة الذين يعرفون هذه الإجابات ولكن لا يستطيعون تفسير عدم كفايتها. فالإحصاء يهتم باتخاذ قرارات معقدة تتعلق بما يمكن أن يُقال استناداً إلى البحوث، ولكنه يتعلق أيضاً بما إذا كان ينبغي إجراء المزيد من البحوث في مسار معين. ويلعب التحقق من الدلالة دوراً في اتخاذ القرارات، ولكنه لا يعني أن نتائج البحث دالة في سياقات أخرى؛ إذ ربما تكون النتائج غير مهمة، أو لا يكون لها دلالة عملية، أو ربما لا تتناول أية مشكلات نظرية مهمة، ومع ذلك فإنها تكون دالة إحصائياً. ومن الأفضل بدرجة كبيرة أن يفهم الطلبة أنه توجد قضايا كثيرة يحتاج الباحث التعامل معها في بحوثهم تتخطى حدود الدلالة الإحصائية، على الرغم من الاعتراف بأهمية الدلالة الإحصائية في حد ذاتها. ويناقش كثير من فصول هذا الكتاب (مثل: الفصلين 11، 18) الدلالة الإحصائية، ولكن تمت مناقشة السؤال المهم المتعلق بحجم العينة في الفصل 40 فقط.

هل توجد نزعة في بياناتي؟ Is there a trend in my data?

إن ما يود الطالب معرفته هو الحجم الأمثل للعينة إذا كانت توجد نزعة في البيانات بالفعل (وليست نزعة ناتجة عن تذبذب المعاينات). ومجرد استخدام أكبر عينة ممكنة ربما ينتج عنه عينة صغيرة أو كبيرة للغاية. وكل من العينتين لا يكون مُرضياً. فالعينة الصغيرة للغاية ربما تعني أن بياناتك لم تصل إلى الدلالة الإحصائية حتى لو كانت توجد في الحقيقة نزعة في الحياة الواقعية. وهذا البحث سوف يكون هدراً للمال والموارد الأخرى لأنه لا يستطيع الإجابة المُرضية على السؤال. والعينة الكبيرة للغاية ربما تعني أن نزعات صغيرة للغاية وغير مهمة في البيانات تكون دالة إحصائياً. وحتى عندما توجد نزعة كبيرة في البيانات، فإن العينة الكبيرة للغاية سوف تُهدر المال والموارد الأخرى، لأن السؤال المطروح يمكن الإجابة عليه إجابةً مُرضية باستخدام عينة أصغر إلى حد ما. ولنتصوّر تجربة طبية. إذ يُحتمل أن تكون مكلفة، حيث يُكلَّف كل شخص إضافي في عينة البحث قدراً كبيراً من المال، وربما يكون ذلك هدراً غير ضروري. ولهذا السبب، فإن المؤسسات التي تموِّل البحوث الطبية تتوقع أن يستطيع الباحث أن يذكر قدر كِبَر حجم العينة الذي يكفي للتوصل إلى دلالة إحصائية إذا كانت توجد نزعة معينة في الحقيقة ولكن ليست كبيرة بحيث يمكن الكشف عن نزعة صغيرة غير مهمة.

وما يجعل نزعة معينة مهمة هو أن تكون كبيرة بدرجة كافية وتكون اقتصادية، أو تجارية، أو غير ذلك. ويعتمد حجم نزعة مهمة على ما هو موضع اعتبار. فالعقار الذي يمنع السرطان في 10 % من الأشخاص سوف يكون أكثر أهمية من عقار يمنع امتلاء الإمعاء بالغازات مثلاً. ولذلك، إذا صمَّمَ باحث دراسة حجم عينتها صغيراً للغاية بما يؤسس لنزعة دالة إحصائياً، فإن هذا سوف يسبب مزيداً من القلق في حالة علاج السرطان منه في حالة علاج امتلاء الإمعاء بالغازات. وبدون الإحصاء المناسب (كما هو موضَّح في الفصل 40)، فإن الباحث سوف يجد صعوبة عندئذٍ في معرفة ما يفعله بشأن حجم العينة.

وهذا ليس الموضع المناسب لعرض نظرة عامة كاملة عن دور الإحصاء في البحوث السيكلوجية. ومع ذلك، فمن المهم تأكيد أن الإحصاء يمكن أن يساعدك في فعل كثير من الأشياء المتعلقة بالبحوث. وهذا ليس مستغرباً لأن خبراء الإحصاء يسعون إلى تناول كثير من المشكلات التي يواجهها الباحثون في بحوثهم الكمية. والدلالة الإحصائية تعد جزءاً صغيراً من ذلك. والآن، فإن هذا الكتاب يعد مرجعاً إحصائياً شاملاً ويسهل فهمه، ولكنه لا يعرض كل شيء يمكن أن يفعله الإحصاء.

غير أنك سوف تجد قدراً كبيراً يتخطى حدود مشكلة الدلالة الإحصائية. فمثلاً، التحليل العاملي (الفصل 31)، لا يتعلق بالمرة بالدلالة الإحصائية، وإنما للتوصُّل إلى أو تحديد الأبعاد الأساسية في بياناتك. ولذلك، فإن كثيراً من النظريات المعروفة للشخصية ونظريات الذكاء- مثلاً، انبثقت من التحليل العاملي، مثلما اقترح هانز أيزنك (Eysenck & Eysenck، 1976) الذي توصَّل إلى أن الانبساطية، والعُصابية، والذُّهانية هي الأبعاد أو المكونات الرئيسة التي تنطوي عليها الشخصية والتي يختلف فيها الناس.

ولا توجد طريقة يمكن أن ينظر بها الباحث فقط إلى بياناته التي يمكن أن تكون معقدة للغاية ويقرِّر البنية التي تنطوي عليها. إذ لا يمكن تحديد الانبساطية، والعُصابية، والذُّهانية بمجرد النظر إلى البيانات التي تشتمل على 50 مفردة من مفردات استبيان أجاب عليه 2000 من الأفراد. ولكن خبراء الإحصاء (وعلماء النفس الذين لديهم اهتمام كبير بالإحصاء) قد استطاعوا تطوير طرائق لفعل ذلك، وقد جعلت الحواسيب إجراء ذلك أبسط ما يمكن.

ومن الأدوار المهمة أيضاً للإحصاء بناء النماذج. ويبدو ذلك أمراً معقداً ولكنه ليس صعباً للغاية. فالنموذج هو مجموعة مقترحة من العلاقات بين المتغيرات. ولذلك فإن العلاقات الموضحة في شكل 3.1 -مثلاً- بين خصائص متنوعة للطلبة الذين يدرسون الإحصاء وتحصيلهم في الاختبارات والامتحانات يعد نوعاً من النماذج. ودرجة جودة مطابقة النموذج للبيانات يعد سؤالاً يمكن للإحصاء الإجابة عليه، وربما توجد خصائص أخرى للطالب تحتاج إلى مراعاة بالإضافة إلى الخصائص الموضحة في شكل 3.1 لتفسير درجة جودة أداء الطلبة في الإحصاء. وربما يقترح الباحث نموذجاً، ولكن الإحصاء أيضاً يساعد في تحديد النماذج المحتملة.

5.1 ما الذي لا يفعله الإحصاء؟ What statistics doesn't do?

إن الأعوام الكثيرة من الخبرة التي قضيناها في تدريس الإحصاء يعني بالطبع أننا أطباء الإحصاء الذين يعاني طلبتهم من مشكلات في تحليل بياناتهم سواء لاحظناها أو أرسلت إلينا. ويتباين ذلك تبايناً كبيراً. فبعض الطلبة ليس لديه أية فكرة عن الإحصاء ولا يستطيع ربْط ما تعلَّمه في محاضرات الإحصاء ببحوثه. وبعض آخر يبدو أنه يحتاج إلى عوْن ولكنه في الحقيقة يسعى إلى تأكيد أفكاره أو صحة تحليله أو فهمه الصحيح لبياناته. في حين أن بعضاً آخر يصمِّم بحثه تصميماً سيئاً بحيث يصعب تحليل بياناته بالمرة، أو يصعب التحليل باستخدام الإحصاء الذي يعرفه حتى وقتها.

ولا ينبغي أن تُلقى اللوم على افتقارك للمعرفة الإحصائية عندما لا يسمح بحثك بالإجابة على السؤال الذي حدّدته المتعلق بخطة البحث. ومن الضروري التفكير جيداً فيما يُحققه تصميم بحثك قبل جمع البيانات. وتحتاج أن تسأل نفسك مبكراً عن الكيفية التي سوف تُجيب بها على أسئلة بحثك باستخدام البيانات التي تقوم بجمعها. وكلما كنت أقل وضوحاً فيما يتعلق بأسئلة بحثك، كلما كان فعل ذلك أكثر صعوبة. وافتقارك إلى المعرفة الإحصائية سوف يندر أن يكون بمثابة مشكلة.

إن عدد الطلبة الذين يتعثَّرون مبكراً في عملية البحث أمراً مستغرباً. فالموعد الأخير لتقديم خطة البحث يمكن أن يؤدي إلى كتابة خطة بحث ليست جيدة أو واضحة كما ينبغي أن تكون. وينبغي أن تكون في وضع يسمح لك بتصميم خطة تحليلك قبل جمع بياناتك. فكيف ستجري تحليلك؟ إن هذا يتضمن أنه يمكنك إدخال أعداد عشوائية بشكل أو آخر،... إلخ في تحليلك، ومن ثم تُجرى التحليل اعتماداً على هذه الأعداد قبل جمع بياناتك الفعلية. ما الجداول التي تحتاجها؟ وما الأساليب الإحصائية التي سوف تستخدمها؟ فمثل هذه الأسئلة ينبغي التفكير فيها مبكراً عند تخطيط بحثك. وهذا يعد أمراً صعباً كباحث مبتدئ، ولكن إذا لم تستطع كتابة تفاصيل تحليلك مبكراً، فلماذا تتوقع إذن أن تصطدم بموجة من الاستبصارات بعد أن تكون قد جمعت بياناتك؟

لذلك فإن بعض الطلبة لا يكون لديه فهم واضح للبحوث التي يقترح إجراءها. ويمكن أن يرجع ذلك إلى أنهم يحاولون تحقيق الكثير من دراسة واحدة، ولكن يرجع في أغلب الأحيان إلى أنهم لا يخصصون وقتاً وجهداً كافيين لتصميم خطة بحوثهم. فمن الصعب على أيٍّ منا أن تكون أفكاره واضحة دون كتابة تلك الأفكار. ولا يعد ذلك أمراً يتطلب مجرد المزيد من القراءة. وينبغي أن تتحدث مع أي شخص لديه استعداد للاستماع. ولا توجد طريقة أسرع لتعرُّف المشكلات المتعلقة بخطط بحوثك من أن تجد نفسك غير قادر على أن توضح لشخص آخر ما تود فعله أو كيف أن بياناتك التي جمعتها سوف تساعد في إجابة السؤال البحثي. والفكرة هي أنه لا ينبغي أن تُلقي اللوم على الإحصاء لمشكلات ترجع إلى سوء فهمك وتخطيطك غير الجيد لبحثك.